



①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENT- UND
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑩ **DE 100 32 865 A 1**

⑤① Int. Cl.7:
G 05 B 19/048
G 08 C 17/02
G 08 C 19/00

②① Aktenzeichen: 100 32 865.2
②② Anmeldetag: 6. 7. 2000
②③ Offenlegungstag: 17. 1. 2002

DE 100 32 865 A 1

⑦① Anmelder:
ABB Research Ltd., Zürich, CH

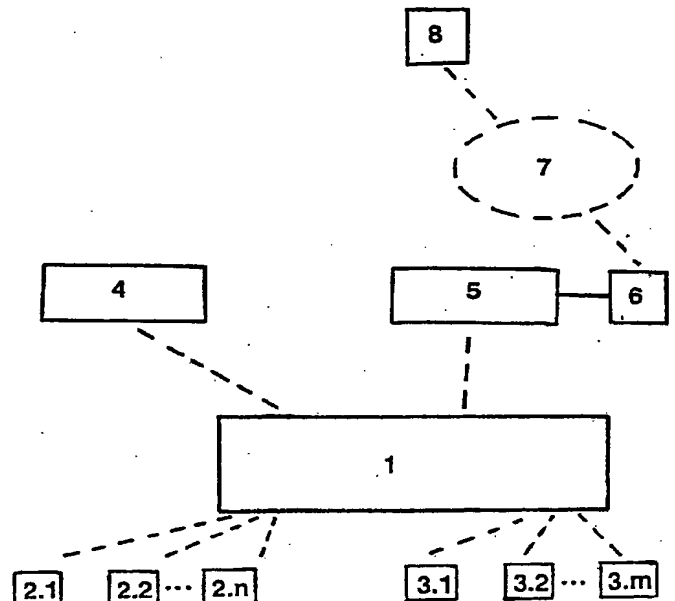
⑦④ Vertreter:
Miller, T., Dipl.-Ing., Pat.-Anw., 64668 Rimbach

⑦② Erfinder:
Bugge, Jan, Sandvika, NO; Kjesbu, Snorre,
Slependen, NO; Fuchs, Jürgen, Dipl.-Ing., 68723
Schwetzingen, DE; Garrels, Kai, Dipl.-Ing., 68239
Mannheim, DE

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

⑤④ Prozessautomatisierungssystem

⑤⑦ Es wird ein Prozeßautomatisierungssystem mit mindestens einer Automatisierungseinrichtung (1) vorgeschlagen, welche mit einer Vielzahl von Sensoren (2.1...2.n) und/oder Aktoren (3.1...3.m) kommuniziert sowie mit einer übergeordneten Bedienstation (4) und mit einer Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung (5) versehen ist. An die Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung (5) ist eine Sendeeinrichtung (6) angeschlossen, welche über ein Datenübertragungsmedium (7) mit mindestens einer mobilen Empfangseinrichtung (8) des Wartungspersonals verbunden ist.



DE 100 32 865 A 1

[0001] Die Erfindung bezieht sich auf ein Prozeßautomatisierungssystem gemäß den Oberbegriffen der Ansprüche 1 und 2. Die Erfindung kann beispielsweise bei Fertigungsvorrichtungen verwendet werden.

[0002] Aus der WO 98/017797 ist ein Prozeßautomatisierungssystem bekannt, bei dem Terminals in einer Bedien- und Beobachtungsebene und Automatisierungseinrichtungen in einer prozeßnahen Automatisierungsebene über Send-/Empfangseinrichtungen und ein Datenübertragungsmedium (Funkverbindung, Telekommunikationsnetz) mit einem Leitreechner kommunizieren. Dieser Leitreechner kann als Superrechner in einem Rechenzentrum stehen und weitere Prozeßautomatisierungssysteme steuern.

[0003] Aus der WO 99/66473 ist ein Automatisierungssystem mit einer Steuerungsvorrichtung zur Steuerung einer Verarbeitungsvorrichtung, insbesondere einer Fertigungsvorrichtung bekannt, wobei mindestens ein Sensor zur Übertragung von Sensordaten von der Verarbeitungsvorrichtung an die Steuerungsvorrichtung vorgesehen ist. Zur Verringerung des Aufwands bei der Installation von Sensoren wird vorgeschlagen, daß die Sensoren eine Funksende- und eine Funkempfangsvorrichtung aufweisen, die zur drahtlosen Übertragung der Sensordaten an die mit der Steuerungsvorrichtung verbundene Empfangsvorrichtung vorgesehen ist.

[0004] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Prozeßautomatisierungssystem der eingangs genannten Art anzugeben, bei dem eine rasche Fehlererkennung und Fehlerbeseitigung ermöglicht ist.

[0005] Diese Aufgabe wird in Verbindung mit den Merkmalen der Oberbegriffe alternativ durch die im Kennzeichen des Anspruchs 1 und 2 angegebenen Merkmale gelöst.

[0006] Die mit der Erfindung erzielbaren Vorteile bestehen insbesondere darin, daß die Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung oder die Basisstation des Prozeßautomatisierungssystems bzw. der Fertigungsvorrichtung über die mobile Empfangseinrichtung in ständigem Kontakt mit dem Wartungspersonal steht. Das Wartungspersonal kann permanent eine Vielzahl von Fertigungsvorrichtungen überwachen, ohne daß dabei die Möglichkeit der raschen Fehlererkennung und Fehlerbeseitigung leidet. Vorteilhaft ist das Wartungspersonal nicht an einen bestimmten Ort gebunden, um das Prozeßautomatisierungssystem permanent zu überwachen. Stillstandszeiten von Fertigungsvorrichtungen werden reduziert, was selbstverständlich Kostenvorteile hat.

[0007] Weitere Vorteile sind aus der nachstehenden Beschreibung ersichtlich.

[0008] Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

[0009] Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiele erläutert. Es zeigen:

[0010] Fig. 1 ein Prozeßautomatisierungssystem mit einer Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung,

[0011] Fig. 2 ein Prozeßautomatisierungssystem mit über Funk kommunizierenden Sensoren und/oder Aktoren.

[0012] In Fig. 1 ist ein Prozeßautomatisierungssystem dargestellt, welches zur Steuerung mindestens einer Anlage oder Maschine, insbesondere mindestens einer Fertigungsvorrichtung (Fertigungsautomat) dient. Das Prozeßautomatisierungssystem weist mindestens eine prozeßnahe zentrale Automatisierungseinrichtung (speicherprogrammierbare Steuerung) 1 auf, welche mit einer Vielzahl von Sensoren 2.1, 2.2 . . . 2.n (n = beliebige ganze Zahl) zur Erfassung von Betriebszuständen und/oder Aktoren 3.1, 3.2 . . . 3.m (m = beliebige ganze Zahl) zur Durchführung von Steuerungs-

maßnahmen kommuniziert. Die Kommunikation zwischen Sensoren bzw. Aktoren und der Automatisierungseinrichtung kann wahlweise über Kabel (Bussystem) oder drahtlos über Funkverbindungen erfolgen. Bei einer Kommunikation über Funk benötigt die Automatisierungseinrichtung 1 zweckmäßig eine Basisstation (siehe Ziffer 9 in Fig. 2) mit entsprechenden Funksendern und/oder Funkempfängern. Üblicherweise melden die Sensoren 2.1, 2.2 . . . 2.n Meßergebnisse bzw. Betriebszustände (beispielsweise den Zustand "Objekt vorhanden" oder "Objekt nicht vorhanden" eines Näherungssensors oder den Zustand "Ventil geöffnet"), was die Basis zur erforderlichen Ansteuerung der Aktoren 3.1, 3.2 . . . 3.m bildet.

[0013] Eine Bedienstation 4 ist der Automatisierungseinrichtung 1 übergeordnet. Eine Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung 5 überwacht den Prozeßablauf (Fertigungsprozeß) im einzelnen, um bei während des Prozesses (beispielsweise während eines Herstellprozesses) auftretenden Fehlern gezielt eine Fehlermeldung und Fehlerdiagnose abgeben zu können, welche die Grundlage für eine rasche Fehlerbeseitigung bildet.

[0014] Von großer Wichtigkeit ist es dabei, daß mittels der Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung 5 bereits im Vorfeld sich anbahnende Fehler frühzeitig erkannt und gemeldet werden, um auf diese Weise größere Schäden und damit längere Stillstandszeiten einer Fertigungsvorrichtung zu vermeiden. Um die fehlerfreie Arbeitsweise von Sensoren 2.1, 2.2 . . . 2.n und Aktoren 3.1, 3.2 . . . 3.m zu überwachen, ist es insbesondere möglich, daß alle Sensoren und Aktoren in festgelegten Abständen Meldesignale an die Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung 5 abgeben, welche als "Lebenszeichen" dieser Baukomponenten interpretiert werden und die Grundlage einer korrekten Arbeitsweise sind. Bleibt ein Meldesignal eines Sensors 2.1, 2.2 . . . 2.n oder Aktors 3.1, 3.2 . . . 3.m aus, hat dies eine entsprechende Fehlermeldung zur Folge, um eine möglichst rasche Auswechslung des defekten Bauteils zu veranlassen.

[0015] Des weiteren ist es möglich, daß die Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung 5 die Wechselbeziehungen (Korrelationen) zwischen dem aktuellen Zustand der einzelnen Sensoren 2.1, 2.2 . . . 2.n und Aktoren 3.1, 3.2 . . . 3.m einerseits sowie dem gesamten Anlagenstatus (bzw. Maschinenstatus) andererseits laufend auswertet und mit abgespeicherten Werten oder mit anhand eines Modells ermittelten Werten vergleicht. Bei Abweichungen zwischen den Einzel-Zuständen der Sensoren und Aktoren einerseits und dem Anlagenstatus andererseits wird eine entsprechende Fehlermeldung produziert. Gleichzeitig ermittelt die Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung 5 die Ursache der aufgetretenen Abweichung, um derart möglichst rasch ein Auswechseln defekter Bauteile veranlassen zu können.

[0016] Die Kommunikation zwischen Automatisierungseinrichtung 1 und Bedienstation 4 sowie zwischen Automatisierungseinrichtung 1 und Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung 5 erfolgt wahlweise über Kabel (Bussystem) oder drahtlos über Funkverbindungen.

[0017] Erfindungsgemäß ist bei der Variante gemäß Fig. 1 eine Sendeeinrichtung 6 an die Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung 5 angeschlossen. Mit Hilfe dieser Sendeeinrichtung 6 werden auftretende Fehler bzw. sich anbahnende Fehler über ein Datenübertragungsmedium 7 sofort an mindestens eine mobile Empfangseinrichtung 8 – vorzugsweise ein Handy (Mobiltelefon), Organizer oder Pager – des Wartungspersonals gemeldet.

[0018] Als Datenübertragungsmedium 7 kann wahlweise eine Funkverbindung, ein Telekommunikationsnetz, das Internet, Intranet oder Extranet verwendet werden. WAP (Wireless Application Protocol) oder SMS (Short Message Sy-

stem) können eingesetzt werden. WAP ermöglicht den drahtlosen Abruf von Daten (Informationen) aus dem Internet im Bereich der Datenkommunikation über digitale Mobilfunknetze, wobei die Informationen auf Displays angezeigt werden.

[0019] Die der mobilen Empfangseinrichtung 8 zugeleitete Fehlermeldung beinhaltet zweckmäßig Identifikationsdaten der betroffenen Automatisierungseinrichtung 1 bzw. Fertigungsvorrichtung, eine genaue Bezeichnung des aufgetretenen bzw. sich anbahnenden Fehlers sowie Vorschläge zur Fehlerbeseitigung. Somit kann das Wartungspersonal beim Aufsuchen der betroffenen Fertigungsvorrichtung gleichzeitig auch ein gegebenenfalls zu installierendes Bauteil und das für die Fehlerbeseitigung erforderliche Werkzeug (gegebenenfalls Spezialwerkzeug) bereithalten.

[0020] In Fig. 2 ist ein Prozeßautomatisierungssystem mit über Funk kommunizierenden Sensoren und/oder Aktoren dargestellt. Dabei ist die Automatisierungseinrichtung 1 mit einer Basisstation 9 verbunden, welche über Funk mit den Sensoren 2.1 ... 2.n und/oder Aktoren 3.1 ... 3.m kommuniziert. Bei einer derartigen Ausführungsform ist es zweckmäßig, daß die der Basisstation 9 zugeführten Meldesignale unmittelbar von der Basisstation selbst ausgewertet werden, d. h. die vorstehend für die Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung 5 erläuterten Aufgaben werden von der Basisstation 9 selbst übernommen und die zusätzliche Sendeeinrichtung 6 kann entfallen.

[0021] Unter Näherungssensoren bzw. Näherungsschaltern werden insbesondere induktive, kapazitive, photoelektrische (optoelektronische) und auf dem Ultraschall-Prinzip beruhende Sensoren verstanden.

eine der mobilen Empfangseinrichtung (8) zugeleitete Fehlermeldung Identifikationsdaten der betroffenen Automatisierungseinrichtung (1) bzw. Fertigungsvorrichtung, eine genaue Bezeichnung des aufgetretenen bzw. sich anbahnenden Fehlers sowie Vorschläge zur Fehlerbeseitigung beinhaltet.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

Patentansprüche

1. Prozeßautomatisierungssystem mit mindestens einer Automatisierungseinrichtung (1), welche mit einer Vielzahl von Sensoren (2.1 ... 2.n) und/oder Aktoren (3.1 ... 3.m) kommuniziert, mit einer übergeordneten Bedienstation (4) sowie mit einer Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung (5), **dadurch gekennzeichnet**, daß an die Beobachtungs- und Diagnoseeinrichtung (5) eine Sendeeinrichtung (6) angeschlossen ist, welche über ein Datenübertragungsmedium (7) mit mindestens einer mobilen Empfangseinrichtung (8) des Wartungspersonals – insbesondere Handy, Organizer oder Pager – verbunden ist.
2. Prozeßautomatisierungssystem mit mindestens einer Automatisierungseinrichtung (1), welche über eine Basisstation (9) und ein Funkmedium mit einer Vielzahl von Sensoren (2.1 ... 2.n) und/oder Aktoren (3.1 ... 3.m) kommuniziert, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Basisstation (9) über ein Datenübertragungsmedium (7) mit mindestens einer mobilen Empfangseinrichtung (8) des Wartungspersonals – insbesondere Handy, Organizer oder Pager – verbunden ist.
3. Prozeßautomatisierungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Datenübertragungsmedium (7) eine Funkverbindung ist.
4. Prozeßautomatisierungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Datenübertragungsmedium (7) ein Telekommunikationsnetz oder Mobilfunknetz ist.
5. Prozeßautomatisierungssystem nach Anspruch 1 oder 2, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Datenübertragungsmedium (7) das Internet, Intranet oder Extranet ist.
6. Prozeßautomatisierungssystem nach einem der vorstehenden Ansprüche, **dadurch gekennzeichnet**, daß

Fig. 1

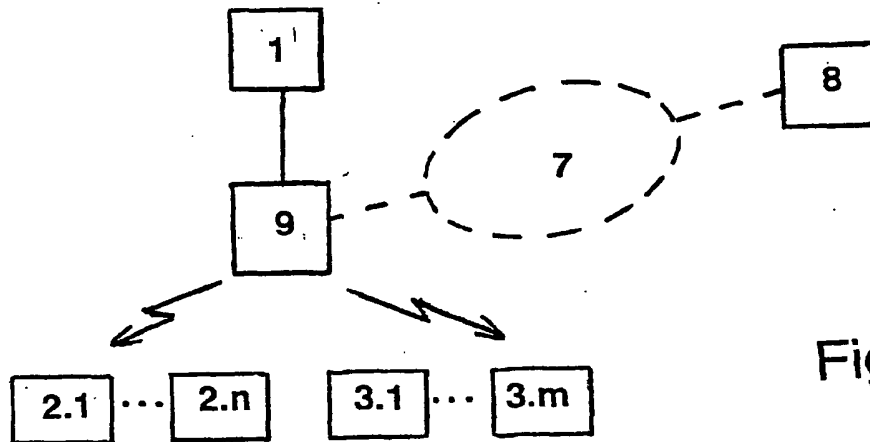
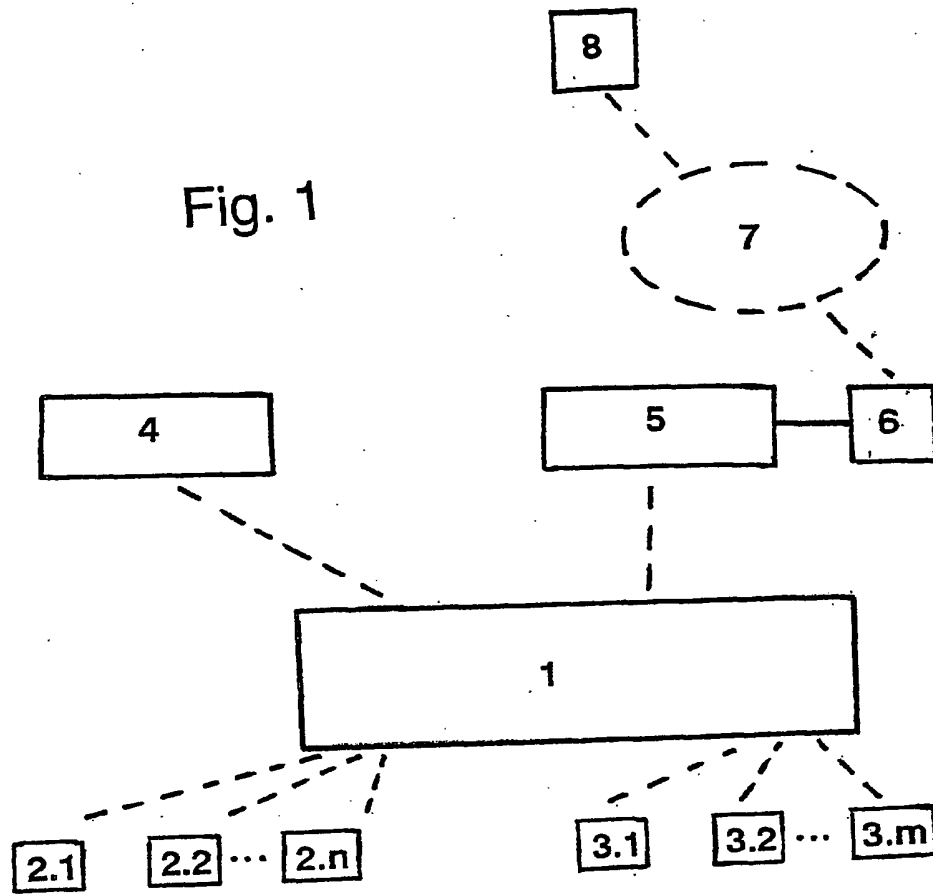


Fig. 2